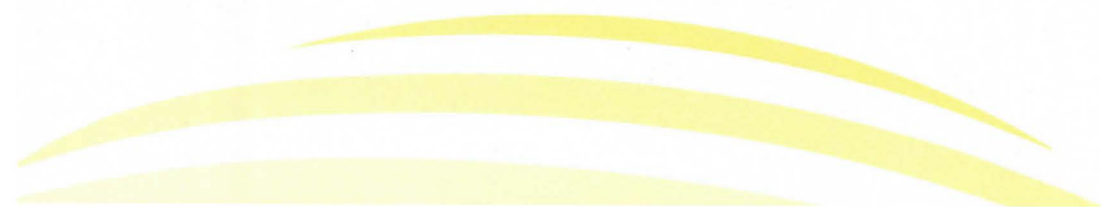




Actes des journées coton du Cirad

Montpellier, du 17 au 21 juillet 2000

**Programme Coton
Cirad-ca**



Etudes des propriétés thermomécaniques des protéines de coton en vue de leur mise en forme par voie sèche pour la fabrication de matériaux biodégradables

Joël GREVELLEC

Catherine MARQUIE

Alain CRESPIY

Cirad-ca, Projet technologie du programme coton, TA 70/16, 34398 Montpellier Cedex 5

L'objectif principal de cette étude est de choisir la technologie de mise en forme des farines de coton par voie sèche la plus adaptée pour fabriquer des matériaux biodégradables.

Pour cela on se propose d'étudier le comportement thermomécanique des protéines de coton, préalablement extraites des farines de coton. Ce travail est réalisé en collaboration avec l'école des mines d'Alès.

Les protéines ont été plastifiées par du glycérol à différents taux (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 30%, et 40% par rapport à la matière sèche). Ce plastifiant a pour but d'abaisser la transition vitreuse du matériau, afin de faciliter sa mise en forme. Des analyses en DSC (Differential Scanning Calorimetry), ont mis en évidence la présence de deux pics endothermiques irréversibles, un à basse température (60°C), peu sensible au taux de plastifiant, un à haute température (supérieure à 100°C), plus sensible au taux de plastifiant, et correspondant à une dénaturation. La température de transition vitreuse est cependant difficilement mesurable par DSC car elle s'étale sur un domaine de températures trop important. Sa présence a cependant été confirmée par des analyses mécaniques faites au viscoanalyseur. Elle se décale vers les basses températures en fonction du taux croissant de plastifiant, évoluant dans une zone allant de 160°C pour 10% de glycérol, jusqu'à 70°C pour 40% de glycérol, et s'étale sur un large domaine de température (le pic de $\tan \delta$ repérant la transition principale s'étend sur 100°C). La chute du module de rigidité accompagnant cette transition est très importante : le matériau très rigide à température ambiante ($E' = 10^9 \text{ Pa}$ pour 40% de glycérol) devient très souple à haute température ($E' = 10^6 \text{ Pa}$ à 100°C pour 40% de glycérol).

Ces résultats montrent que les protéines de coton, tout comme d'autres protéines telles que le gluten de blé, possèdent des propriétés thermoplastiques, et que ces propriétés peuvent être modifiées par l'ajout d'un plastifiant comme le glycérol ou d'autres polyols (polyéthylèneglycol). Ils permettent ainsi, d'envisager une mise en forme par voie sèche grâce à des techniques telles que l'extrusion ou le thermoformage.

Toute élévation de température ou de pression peut entraîner des modifications d'ordre chimique dans les protéines, avec des conséquences sur les propriétés mécaniques. Il est donc envisagé de suivre l'évolution du comportement thermoplastique, ainsi que les modifications structurales des protéines (composition - cristallinité) en fonction des paramètres physiques de transformation par voie sèche.

De façon plus générale, cette étude représente un premier pas vers la compréhension du comportement thermomécanique des farines de coton. Il faudra donc effectuer des analyses similaires sur les farines de coton pour pouvoir étudier les possibilités de leur mise en forme à l'échelle industrielle.